

EP 0582429

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-159205

(43) 公開日 平成6年(1994)6月7日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 02 N 15/02

識別記号 庁内整理番号  
M 8614-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8 (全5頁)

(21) 出願番号 特願平5-194934

(22) 出願日 平成5年(1993)8月5日

(31) 優先権主張番号 925155

(32) 優先日 1992年8月6日

(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 590002987

フォード モーター カンパニー  
アメリカ合衆国ミシガン州デイアボーン,  
ジ アメリカン ロード (番地なし)

(72) 発明者 マイクル エイ. スザレイ

アメリカ合衆国ミシガン州ウエイン カウンティ, ウエストランド ウォーレン  
30206

(72) 発明者 デビッド ヨーゲンセン

アメリカ合衆国ミシガン州ウォッシュタウン カウンティ, チェルシー, カルムバッハ 4501

(74) 代理人 弁理士 浅村皓 (外3名)

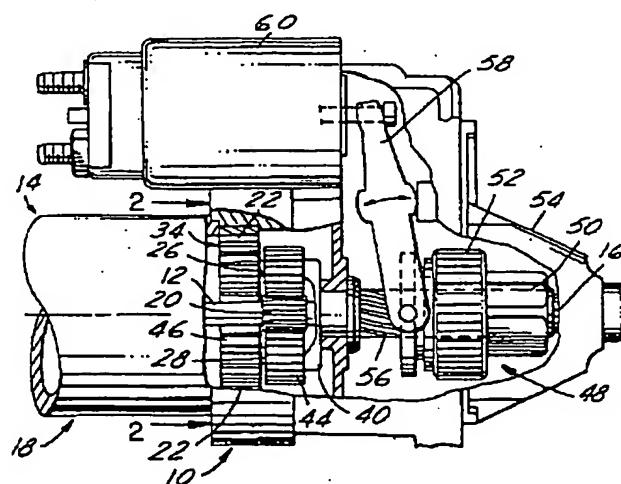
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合遊星歯車装置

(57) 【要約】

【目的】 自動車のスターターモーターに使用するため、より小型で軽量な構成体からなる複合遊星歯車装置を提供すること。

【構成】 本装置は電機子シャフト(12)に取付けられたピニオン(20)と相対的に静止したリング歯車(22)と、複数個の遊星シャフト(26, 28)と、複数個の遊星歯車セットとを含む。各々の遊星シャフトは出力シャフト(16)に連結され、電機子シャフト(12)の周りで軌道に乗ることができる。各々の遊星歯車セットは、関連する遊星シャフトに取付けられた2つの遊星歯車を有する。前記遊星歯車の1つはピニオン(20)と係合し、ピニオンの回転を第1遊星歯車(44)へ伝達する。他の遊星歯車(46)は第1遊星歯車と共に回転することができ、リング歯車と係合し、関連する遊星シャフトを電機子シャフトの周りで軌道に乗せ、エンジンを始動させるのに十分な回転を出力シャフトに伝達する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自動車のスターターモーターのための複合遊星歯車装置において、回転可能な電機子シャフトと、出力シャフトと、前記電機子シャフトに固定的に取付けられたビニオンと、電機子シャフトの周りに配置されたリング歯車と、前記出力シャフトに連結され、出力シャフトに回転を伝達するために、各々が電機子シャフトの周りに軌道に乗る複数個の遊星シャフトと、複数個の遊星歯車セットであって、その各々が、対応的な遊星シャフトに取付けられた第1遊星歯車であって、これが前記ビニオンと係合して、電機子シャフトの回転を第1遊星歯車に伝達することができる、その第1遊星歯車と、対応的な遊星シャフトに取付けられた第2遊星歯車であって、これが前記リング歯車と係合して、対応する遊星シャフトを電機子シャフトの周りで軌道に乗せ、出力シャフトに回転を伝達することができる、その第2遊星歯車とを含んでいる、その複数個の遊星歯車セットとを含むことを特徴とする複合遊星歯車装置。

【請求項 2】 請求項1記載の装置において、前記リング歯車がハウジングに固定的に取付けられている複合遊星歯車装置。

【請求項 3】 請求項1記載の装置において、前記第1遊星歯車が第2遊星歯車に関する相対的な、回転に対して固定されている複合遊星歯車装置。

【請求項 4】 請求項3記載の装置において、前記第1遊星歯車が第2遊星歯車に固定されている複合遊星歯車装置。

【請求項 5】 請求項1記載の装置において、前記第1遊星歯車が対応する遊星シャフトに回転可能的に取付けられている複合遊星歯車装置。

【請求項 6】 請求項1記載の装置において、前記第2遊星歯車が対応する遊星シャフトに回転可能的に取付けられている複合遊星歯車装置。

【請求項 7】 請求項1記載の装置において、前記リング歯車が電機子シャフトの周りで同心的に配置されている複合遊星歯車装置。

【請求項 8】 請求項1記載の装置において、前記第1遊星歯車が第1の直径を有し、前記第2遊星歯車が第2の直径を有し、前記第1直径が第2直径より大きい複合遊星歯車装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動車のためのスターターモーターに係り、特に、複合遊星歯車減速装置を有したスターターモーターに関する。

【0002】

2

【従来の技術】 内燃エンジンのための大部の始動装置は、バッテリー駆動の直流スターターモーターを含む。前記スターターモーターは、エンジンを始動させるのに必要な回転速度、即ち、一般的に、火花点火エンジンに関しては、毎分60ないし100回転、ディーゼルエンジンに関しては、毎分約80ないし200回転より大きな電機子シャフトの速度を得ることができる。しかしながら、エンジンを始動させるのに必要なトルクが、スターターモーターの電機子が発生させることのできるトルクよりも大きいので、スターターモーターの速度を増大したトルクに変えるために何等かの設備を設けなければならない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来型の自動車のスターターモーターは、電機子シャフトの速度を減少させて、それに対応してエンジン始動のために利用可能なトルクを増大させるために、単一遊星歯車セットを用いている。この歯車セットは代表的には、スターターモーターハウジングに固定されたリング歯車と、電機子シャフトとともに回転可能なビニオンと、前記ビニオンおよびリング歯車の両者と係合する少なくとも1つの遊星歯車とからなる。例えば、コルビン他による米国特許第4,412,457を参照するとよい。歯車の相対的な直径や、各々の歯の数によって、前記単一遊星歯車セットは、スターターモーターの電機子シャフトに対する出力シャフトのトルクを増加させ、その速度を減少させる。このように、単一遊星歯車セットを備えたスターターモーターは、直接駆動の、即ち、歯車減速なしのスターターモーターと同等な出力を発生することができ、同時にモーターの構成体を、より小寸法かつ、より軽量にすることができる。

【0004】 広範囲な使用目的のために、さらに複雑な複合遊星歯車装置が提案されている。これらの設計は、代表的には、共通のシャフトに取付けられた2あるいはそれ以上の遊星歯車を有している。例えば、デューアによる米国特許第3,081,648は、コンピュータや、ナビゲーション制御計測装置、ガイダンス制御装置、およびその類似装置に使用するタイプのサーボ制御機構に用いるための、複合エピサイクル歯車機構を教示している。また、ライナー他による米国特許第3,640,150も、翼のフランプあるいは脚室ドアのような、蝶番のついた飛行機構成体を付勢するための、複合遊星歯車装置の使用を開示している。

【0005】 自動車のスターターモーターに用いるためにも、複合遊星歯車装置が提案されている。例えば、ギバンによる米国特許第4,573,364は、中心シャフトと一体構造になった太陽歯車が数個の遊星歯車を駆動する歯車減速のスターター駆動装置を開示している。第1の遊星歯車と同軸的な第2組の遊星歯車が被駆動シャフトの歯車の歯と噛合し、それによって被駆動シャフ

トを駆動する。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明はエンジンを始動するために、自動車のスターターモーターの電機子シャフトから出力シャフトへ回転を伝達するための、改良された複合遊星歯車装置を提供する。前記装置は電機子シャフトに取付けられたピニオンと相対的に静止したリング歯車と、複数個の遊星シャフトと、複数個の遊星歯車セットとを含む。各々の遊星シャフトは出力シャフトに連結され、電機子シャフトの周りで軌道に乗ることができる。各々の遊星歯車セットは、関連する遊星シャフトに取付けられた2つの遊星歯車を有する。前記遊星歯車の1つはピニオンと係合し、ピニオンの回転を第1遊星歯車へ伝達する。他の遊星歯車は第1遊星歯車と共に回転することができ、リング歯車と係合し、関連する遊星シャフトを電機子シャフトの周りで軌道に乗せ、エンジンを始動させるのに十分な回転を出力シャフトに伝達する。

【0007】従って、本発明の目的は上述したタイプの装置で、モーターの電機子シャフトと出力シャフトとの間で、単一遊星歯車セットから得られるよりも大きい歯車減速を得ることのできる、より効率的な装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、上述したタイプの装置で、より大きな歯車減速比を有した装置を提供することにある。

【0009】本発明の他の目的は、上述したタイプの装置で、より小さくてより軽量のモーター電機子とモーター界磁部品を提供することにある。

【0010】本発明のさらに他の目的は、上述したタイプの装置で、直接駆動の、あるいは単一遊星歯車減速のスターターモーターに等価な出力を維持する装置を提供することにある。

【0011】本発明のこれらおよびその他の目的、特徴、および利点は、添付図面を参照しながら、本発明を実施するための最良形態についての以下の詳細な説明から容易に明らかになるであろう。

【0012】

【実施例】図面を参照しながら、本発明の好ましい実施例について説明する。図1と図2は複合遊星歯車装置10を示しており、これは自動車のスターターモーター14の電機子シャフト12から出力シャフト16へ回転を伝達するためのものである。出力シャフト16の回転は、その後、自動車エンジン(図示せず)のクランクシャフトへ伝達され、後述するようにしてエンジンを始動する。

【0013】スターターモーター14のモーターハウジング18はその中に一連の界磁発生装置、例えば、よく知られている従来型の界磁コイルあるいは永久磁石を支持している。前記界磁発生装置は、当業界で知られて

るよう自動車両の点火スイッチを始動位置へ回したときに、電機子シャフト12を比較的高速で回転させるように作用する。

【0014】前記複合遊星歯車装置10は、ピニオン10と、リング歯車22と、複数個の遊星シャフト24, 26, 28および30と、複数個の遊星歯車セット32, 34, 36および38とからなる。ピニオン20は電機子シャフト12に固定的に取付けられ、従って点火スイッチが始動位置へ回されると、電機子シャフト12と共に比較的高速で回転する。リング歯車22は、モーターのハウジング18に固定的に取付けられていて、従って、電機子シャフト12の回転に対しては静止して保持されている。代表的にいって、モーターハウジング18の直径は約3インチ(7.62cm)であり、電機子シャフト12の周りで同心的に配置されたリング歯車22を保持している。

【0015】各々の遊星シャフト24, 26, 28および30は、出力シャフト16の一端と一体構造になった板部材42に固定されている。前記板部材40はモーター

20 ハウジング18の中で回転可能になっていて、遊星シャフト24, 26, 28および30を支持し、従って、各々のシャフトは電機子シャフト12とリング歯車22との間の点にまで延在している。各々の遊星シャフト24, 26, 28および30は、板部材40と出力シャフト16とが回転すると、電機子シャフト12の周りで軌道に乗ることができる。図1および図2に示した実施例は電機子シャフト12の周りで等角度的に配置された4個の遊星シャフトを有しているが、本発明の機能を發揮するのには単一の遊星シャフトしか必要としないことが理解されるはずである。

【0016】前記遊星歯車セット32, 34, 36および38は遊星シャフト24, 26, 28および30の上に取付けられ、それらによって支持されている。各々の遊星歯車セット32, 34, 36および38は2つの遊星歯車のセットからなっている。説明のために遊星歯車セット36を参照すると、これは、遊星シャフト28に取付けられた第1遊星歯車44と第2遊星歯車46とかなっている。

【0017】第1遊星歯車44は、第1遊星歯車44の中へ押込まれたペアリングによって、遊星シャフト28に回転可能に取付けられている。第1遊星歯車44はピニオン20と係合し、電機子シャフト12の回転は第1遊星歯車44に伝達される。第2遊星歯車46も同様に遊星シャフト28に回転可能に取付けられており、また第1遊星歯車44にも固定されていて、従って遊星シャフト28によって固定された回転軸線の周りで一緒に回転可能となっている。第2遊星歯車46は第1遊星歯車44の直径より小さい直径を有し、第2遊星歯車46がリング歯車22と回転可能に係合しているので、遊星シャフト28は板部材40と、それと一体構造的な

5

出力シャフト16を駆動する。

【0018】あるいは、当業界では、第1遊星歯車44と第2遊星歯車46とが遊星シャフト28に関して直接固定され、遊星シャフト28に対しては相対的に回転できないようにすることもわかるであろう。遊星シャフト28とその他の遊星シャフト24, 26および30とは、出力シャフト16の板部材40上に回転可能的に支持されるであろう。

【0019】操作においては、電機子シャフト12の回転およびトルクは、ピニオン20から第1遊星歯車44および歯車セット32, 34, 38のその他の第1遊星歯車とへ伝達され、電機子シャフト12から遊星歯車セットへ、歯車の相対的な直径および各々の歯車の歯数に比例した速度変化を発生させる。第1遊星歯車44と同じ速度で回転する第2遊星歯車46が静止的なリング歯車22と接触し、それに沿って円周方向に移動する。従って、複合遊星歯車セット32, 34, 36および38はそれらを取付けられている遊星シャフトの軸線の周りで回転し、さらに遊星シャフト24, 26, 28および30がピニオン20と出力シャフト16との周りで回転する。このようにして運動とトルクとが出力シャフト16へ伝達される。

【0020】図1に示したように、また当業界で従来から分かっているように、スターター駆動装置48はピニオン50とオーバーランニングクラッチ52とからなる。ピニオン50は、出力シャフト16上で移動可能的に配置され、かつそれによって駆動されるオーバーランニングクラッチ52によって駆動される。ピニオン50は始動しようとするエンジンに取付けられたフライホイール(図示せず)と噛合可能である。この目的のため、モーターハウジング18の端部54は、当業界で知られているように、ピニオン50とエンジンのフライホイールとの噛合部を収納するための開口(図示せず)を有している。出力シャフト16にはまたらせん状のスプライン56が設けられており、オーバーランニングクラッチ52における合致的ならせん溝と協動し、ソレノイド60の係合レバー58によってスターター駆動装置48が出力シャフト16に関して軸線方向に少し移動された時にはいつも、スターター駆動装置48を少し回転させるようになっている。スターター駆動装置48を軸線

6

方向に移動させると、ピニオン50はエンジンのフライホイールと係合させられる。

【0021】本発明による複合遊星歯車装置は、電機子シャフト12と出力シャフト16との速度減速比を、単一遊星歯車セットから得られる代表的な約4.36ないし1という減速比に比べて、約9.5ないし1にする。本発明による減速比は、各々の歯車の歯数、および(あるいは)歯車の直径を変化させることによって変えることができることう理解すべきである。

10 【0022】本発明による複合遊星歯車装置は、約10ないし12フィートポンド(1.36-1.63kg-m)の出力トルクと、約1ないし2kwのピーク出力を発生させ、これは直接駆動あるいは従来の単一遊星歯車によって減速されるスターターモーターから得られる出力トルクおよび出力に匹敵できる。さらに、本発明の構成体は、直接駆動あるいは従来型の単一遊星歯車機構の構成体より軽量でより小さい。

【0023】ここで示し、記載した本発明の形態は本発明の好ましい実施例を構成しているが、それらは全てのあり得る形態を説明しようとするものではないことが理解されるはずである。また、用いられる用語は限定するというよりもむしろ説明のための用語であり、開示した本発明の精神と範囲を逸脱することなしに各種の変更を行うことができることも理解されるはずである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による複合遊星歯車装置を有する自動車のスターターモーターの部分断面図。

【図2】図1の線2-2に沿って見たスターターモーターの断面図。

#### 30 【符号の説明】

10 複合遊星歯車装置

12 電機子シャフト

16 出力シャフト

18 ハウジング

20 ピニオン

22 リング歯車

24, 26, 28, 30 遊星シャフト

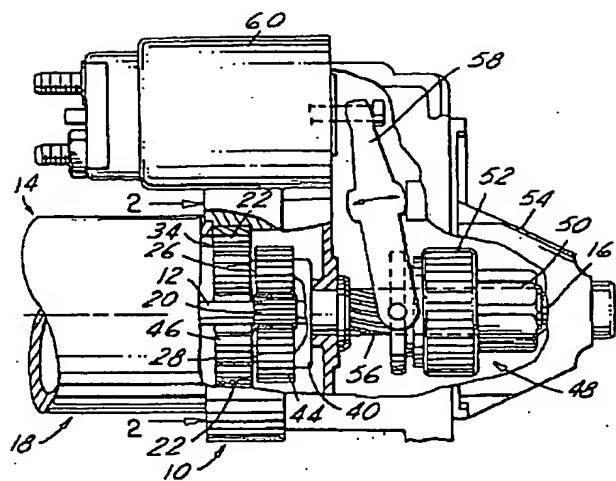
32, 34, 36, 38 遊星歯車

44 第1遊星歯車

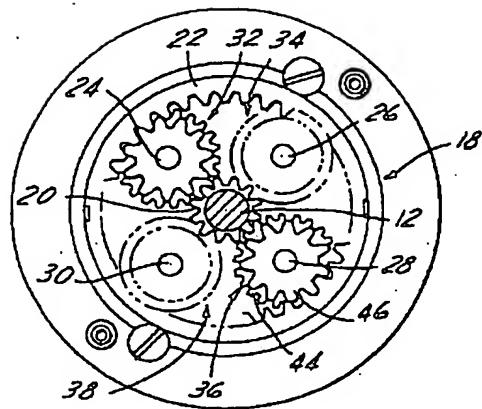
46 第2遊星歯車

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ドナルド エル. キャリーレ  
アメリカ合衆国ミシガン州ウエイン カウ  
ンティ, リボニア, シックス マイル  
35611

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**